



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2013

---

## **Schwindendes Eis und neue Seen – die Hochgebirgslandschaft im rasanten Umbau**

Haeberli, Wilfried

**Abstract:** Bis Ende Jahrhundert dürften die Gletscher in der Schweiz bis auf wenige Reste abgeschmolzen sein. Dafür werden viele neue Seen entstehen. Das erfordert kreative Lösungen: im Hochwasserschutz, in der Energie- und Wasserversorgung und im Tourismus.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-85516>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Haeberli, Wilfried (2013). Schwindendes Eis und neue Seen – die Hochgebirgslandschaft im rasanten Umbau. *Die Alpen*, 9:54-56.

# Schwindendes Eis und neue Seen

## Die Hochgebirgslandschaft im rasanten Umbau

*Bis Ende Jahrhundert dürften die Gletscher in der Schweiz bis auf wenige Reste abgeschmolzen sein. Dafür werden viele neue Seen entstehen. Das erfordert kreative Lösungen: im Hochwasserschutz, in der Energie- und Wasserversorgung und im Tourismus.*

Text: Wilfried Haeberli, Geographisches Institut der Universität Zürich

In der 150-jährigen Geschichte des SAC hat sich das Hochgebirge fortwährend verändert. Die imposanten Gletscherlandschaften der Gründerjahre werden mehr und mehr durch Landschaften aus Fels, Schutt und Seen ersetzt. Langsam wagen sich Pflanzen ins Terrain. Es wird offensichtlich: Das «ewige» Eis ist vergänglich.

### Gletscher früh unter Beobachtung

Die Wissenschaft liefert dazu Zahlen, Erklärungen und Modelle, die einen Blick in die Zukunft erlauben. Viele Gletscher der Alpen könnten schon innerhalb weniger Jahrzehnte weitgehend verschwinden. In den eisfrei werdenden Gebieten entstehen neue Seen. Eine Herausforderung für die Gefahrenprävention, den Landschaftsschutz, die Wasserversorgung, die Energieproduktion und den Tourismus.

1863 waren die Gletscher noch nahe ihrer maximalen Ausdehnung seit der letzten Eiszeit. Der SAC engagierte sich zusammen mit der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (heute die Akademie der Naturwissenschaften) und dem Eidgenössischen Topographischen Büro (heute Swisstopo) für die systematische Beobachtung der Gletscher. Das 1893 eingerichtete Schweizer Gletschermessnetz wurde zum Vorbild der weltweiten Gletscherbeobachtung, die nur ein Jahr später ins Leben gerufen wurde und heute als World Glacier Monitoring Service an der Universität Zürich geleitet wird.

### Neue Seen weit oben

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts hatten die Gletscher begonnen, sich rasch zurückzuziehen. Um 1890 und 1920 stiessen sie zwar aufgrund kurzfristiger Klimaschwankungen wieder etwas vor, doch dann schwanden sie erneut schneller, besonders stark in den heissen 1940er-Jahren. Um die Mitte der zweiten Jahrhunderthälfte wuchsen sie noch einmal leicht. Zum ersten Mal könnte dabei der Mensch eine Rolle gespielt haben. Die stark expandierende Industrie trübte mit ihren Aerosolen die Atmosphäre. Das reduzierte die Sonneneinstrahlung und liess die Temperaturen leicht zurückgehen. Es sollte aber für lange Zeit die letzte (be-scheidene) Erholungsphase der Gletscher gewesen sein: Seit Mit-





te der 1980er-Jahre beschleunigt sich der Gletscherschwund massiv.

Nach der Waldsterbedebatte hatte die Industrie bessere Filter eingebaut, worauf die Atmosphäre wieder transparenter und die auf die Erde gelangende Sonnenstrahlung wieder intensiver wurde. Gleichzeitig gab es mehr Treibhausgase, und die Lufttemperatur stieg rasch an. Mit dem Gletscherschwund sind Seen verschwunden (Mattmark), kleiner geworden (Märjelen, Gorner) oder aber neu entstanden. Einzelne dieser neuen Seen sind ausgebrochen. Es sind gefährliche Schönheiten.

### Zahlen und Szenarien

In den letzten Jahren hat die Erforschung des Klimasystems gewaltige Fortschritte gemacht. Die Kombination von hoch entwickelten Rechenmodellen, digitaler Geländeinforma-

tion und terrestrischer sowie weltraumgestützter Präzisionsmesstechnik hat die Geowissenschaften und die Gletscherforschung regelrecht revolutioniert. Mit hoher Zuverlässigkeit ist heute quantitativ dokumentiert, dass die Gletscher und kleineren Eiskappen der Erde mit ganz wenigen Ausnahmen (z.B. Karakorum) rasch an Fläche und Volumen verlieren. Weltweit verlieren die Gletscher heute rund dreimal schneller an Dicke als 1980. Die Gesamtfläche der Alpengletscher schätzt man 2013 auf rund 1700 bis 1800 Quadratkilometer und das Eisvolumen auf etwa 80 Kubikkilometer. Seit dem Gründungsjahr des SAC ist deutlich mehr als die Hälfte des Eisvolumens verschwunden. Seit der Jahrtausendwende reduziert sich die Gletscherfläche im Mittel jedes Jahr um rund 40 Quadratkilometer, das Eisvolumen um 2 Kubikkilometer.

Der Hitzesommer von 2003 allein dürfte innerhalb von wenigen Monaten 5–10% des damaligen Eisvolumens weggeschmolzen haben. Hitze und Trockenheit hatten viel Staub



Aletsch-Badi: Für SAC-Mitglieder ermässigter Eintritt? Collage: Maja Gehrig



aufgewirbelt, der auch auf den Gletschern gelandet war. Das hatte die Eisoberflächen dunkler und gegenüber der Sonneneinstrahlung empfindlicher gemacht. In eisfrei werdenden Gebieten entstanden immer mehr neue Seen (z.B. Gauli, Kühboden, Palü, Rhone, Trift).

Der menschliche Einfluss auf das Klima dürfte in absehbarer Zukunft eine zunehmend dominante Rolle spielen. Wesentliche Vorkommen von Eis bleiben in den Alpen und in vielen ähnlichen Gebirgsregionen der Erde nur noch für wenige Jahrzehnte. Diese Erkenntnis war bereits das Resultat von Modellrechnungen der 1990er-Jahre. Neuere Simulationen bestätigen sie, unsicher ist nur noch, wie lange es dauern wird. Zum einen, weil nach wie vor nicht genau bekannt ist, wie gross die Eisreserven sind, zum anderen, weil mit unterschiedlichen Klimaszenarien gearbeitet werden muss. Aber selbst bei einem moderaten Szenario dürften auch grosse Gletscher wie der Aletsch gegen die zweite Jahrhunderthälfte in kleinere Teile zerfallen, die dann rasch schwinden.

### Planung für eine neue Landschaft

Die Universität Zürich hat für den Hochgebirgsteil der Schweiz jüngst ein hochaufgelöstes digitales Geländemodell ohne Gletscher entwickelt, weltweit eine Premiere. Aufgrund von Radarmessungen und physikalischen Grundprinzipien wird aus der Oberflächentopografie die Eisdicke und damit das Gletscherbett berechnet. Mit dieser Grundlage kann abgeschätzt werden, wie sich die Hochgebirgslandschaft zukünftig entwickelt. In den Schweizer Alpen werden sich wahrscheinlich mehrere Hundert neue Seen bilden. Viele

dieser Seen sind klein und kurzlebig. An flacheren Partien von Talgletschern wie Aletsch, Corbassière, Gorner oder Otemma könnten hingegen Seen mit bedeutendem Volumen entstehen oder zusätzlich künstlich aufgestaut werden.

Die neuen Seen kompensieren teilweise den Attraktivitätsverlust durch den Gletscherschwund, sind für die Wasserkraft interessant und könnten bei heisser und trockener werdenden Sommern für die Wasserversorgung eine Rolle spielen. Sie bleiben aber gefährlich, weil sie mehr und mehr am Fuss grosser und steiler Bergflanken zu liegen kommen. Weil der Eisdruck wegfällt und der Permafrost taut, werden grosse Sturzereignisse und Flutwellen bis ins Tal wahrscheinlicher. Heute ist diese Gefahr zwar noch klein, sie nimmt aber sukzessive und für sehr lange Zeiträume zu. Denn die Gletscher kommen wohl so bald nicht wieder zurück.

### Chancen und Risiken analysieren

Man wird die neuen Seen deshalb nicht einfach sich selber überlassen können. Optimale Kombinationen für Landschaftsschutz, Hochwasserrückhalt, Wasserkraft und Wasserversorgung müssen gefunden werden. Eine sorgfältige Analyse der Chancen und Risiken hat eingesetzt. Der SAC hat sich bei seiner Gründung 1863 die Förderung des Alpinismus und die Erforschung des Alpenraums auf die Fahnen geschrieben. Es steht ihm zu, in der Reflexion und Diskussion über den Umgang mit dem raschen Wandel im Hochgebirge weiterhin eine aktive Rolle zu spielen.

Achtung: zivilisationsfreie Zone. Collage: Maja Gehrig

